



SERIE D'EXERCICES SUR P1: GENERALITES SUR LE MOUVEMENT - VITESSE

EXERCICE 1:

Un mobile est animé d'un mouvement d'équations horaires : $\begin{cases} x = 2t \\ y = -t + 2 \end{cases}$ x et y en m et t en s

- 1/ Donner les coordonnées du mobiles aux dates : $t = 0s$; $t = 1s$ et $t = 2s$
- 2/ A quelle date le mobile passe-t-il par le point d'abscisse 5 ?
- 3/ Déterminer l'équation de la trajectoire et préciser sa nature.

EXERCICE 2:

Une voiture quitte Dakar à la date $t_0 = 8h55min$ et arrive à Thiès à la date $t_1 = 10h05min$. La ville de Dakar est à la distance $d = 80$ km de la ville de Thiès. On suppose rectiligne le tronçon Dakar-Thiès.

- 1/ Calculer en seconde, la durée du trajet de la voiture.
- 2/ Calculer la vitesse moyenne de la voiture en $m.s^{-1}$ puis en $km.h^{-1}$.
- 3/ Quel est le référentiel qui a été choisi pour étudier le mouvement de la voiture ?
- 4/ Deux passagers A et B sont assis dans la voiture durant tout le trajet. Quelle est la vitesse du passager A par rapport au passager B durant le mouvement.
- 5/ Sur l'autoroute, un garde mobile équipé d'un radar arrête le conducteur de la voiture et lui certifie qu'il vient de le flasher à $120 km.h^{-1}$. Que représente cette grandeur indiquée par le garde mobile ?

EXERCICE 3:

Deux véhicules, M_1 et M_2 , partent respectivement des villes A et B au même instant. Les villes A et B sont distantes de 120 km. On considère rectiligne la route qui les relie.

Le véhicule M_1 se dirige vers B à la vitesse $V_1 = 72 km.h^{-1}$ et M_2 vers A à la vitesse $V_2 = 108 km.h^{-1}$.

- 1/ Donner, justification à l'appui, la nature du mouvement de chaque véhicule.
- 2/ En fixant l'origine des espaces en A et l'origine des dates l'instant de départ des véhicules, l'axe $x'Ox$ orienté vers B, écrire l'équation horaire du mouvement de chaque véhicule.
- 3/ En déduire la date de rencontre de M_1 avec M_2 . Préciser leur lieu de rencontre.
- 4/ A quelle date la distance séparant M_1 et M_2 avant rencontre est-elle de 70 km ?
- 5/ Déterminer la date à laquelle la distance entre M_1 et M_2 , après le croisement, vaut 70 km.
- 7/ Quelle est alors leur position respective, par rapport à leur point de rencontre C ?

EXERCICE 4:

Trois villes A_1 , A_2 et A_3 sont situées le long d'une route rectiligne $A_1A_2 = 15$ km; $A_1A_3 = 20$ km. A l'instant de date

$t_0 = 0s$, un mobile M_1 passe par la ville A_1 et se dirige vers A_2 avec une vitesse constante $V_1 = 72 km.h^{-1}$. L'origine des espaces coïncide avec la ville A_1 .

- 1/ Quelle est l'équation horaire de M_1 ?
- 2/ A quel instant t_1 le mobile M_1 passe-t-il à la ville A_2 ?
- 3/ A l'instant de date $t_0 = 0$, un mobile M_2 passe par la ville A_2 . Il se déplace dans le même sens que M_1 d'un mouvement rectiligne uniforme de vitesse constante $V_2 = 54 km.h^{-1}$. A quel instant t_2 et à quel lieu M_1 et M_2 se rejoignent-ils?
- 4/ Un mobile M_3 passe par la ville A_2 à l'instant $t_3 = 120s$. Son mouvement est rectiligne uniforme de vitesse $V_3 = 54 km.h^{-1}$. A quel instant t_3 et en quel lieu M_1 rejoint-il M_3 ?
- 5/ Un mobile M_4 passe par la ville A_2 à l'instant $t_4 = 150s$. Quelle doit être sa vitesse minimale pour que M_1 ne le rejoigne pas avant la ville A_3 ?

EXERCICE 5:

Le mouvement d'un mobile M sur un axe $x'Ox$ comporte deux phases. Les distances d parcourues, à intervalles de temps réguliers $\tau = 20$ ms, par le mobile depuis son départ en O (origine des espaces) sont consignées dans le tableau:

| | | | | | | | | | |
|--------|---|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| t | 0 | τ | 2τ | 3τ | 4τ | 5τ | 6τ | 7τ | 8τ |
| d (cm) | 0 | 5 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

- 1/ Calculer la valeur de la vitesse moyenne de M entre $t = \tau$ et $t = 5\tau$.
- 2/ a/ Dresser le tableau des valeurs des vitesses instantanées de M en $m.s^{-1}$ aux dates indiquées.

| | | | | | | | |
|------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| t | τ | 2τ | 3τ | 4τ | 5τ | 6τ | 7τ |
| V ($m.s^{-1}$) | | | | | | | |

b/ Dédure la nature du mouvement du mobile M dans chaque phase.

c/ Indiquer la date de la fin de la première phase du mouvement du mobile M.

3/ En choisissant comme origine des espaces le point O et comme origine des dates le début de la deuxième phase:

a/ Ecrire l'équation horaire du mouvement de la deuxième phase.

b/ En déduire la position du mobile à la date $t = 200$ ms.

EXERCICE 6:

Deux coureurs A et B font une course de vitesse sur une piste rectiligne. Chacun se déplace avec une vitesse constante. Ils occupent des positions successives à différentes dates sur la piste. Soient x_1 et x_2 les positions successives respectives des coureurs A et B.

Les résultats de l'enregistrement des positions successives entre $t = 0$ s à $t = 10$ s sont donnés dans le tableau suivant:

| t(s) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| x_1 (m) | 0 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 |
| x_2 (m) | 15 | 21 | 27 | 33 | 39 | 45 |

1/ Tracer sur un même axe ($x'Ox$) les positions successives des deux coureurs à l'échelle $1\text{cm} \rightarrow 5\text{m}$.

2/ Déterminer les positions initiales x_{01} et x_{02} des deux coureurs.

3/ Etablir les équations horaires $x_1(t)$ et $x_2(t)$ des mouvements des coureurs A et B en fonction de leurs vitesses respectives V_1 et V_2 . En déduire ensuite les valeurs de V_1 et V_2 .

4/ Le coureur A rattrapera-t-il le coureur B si la ligne d'arrivée est à 50m de la position initiale de A.

5/ Si non, quelle devrait être la valeur minimale de la vitesse du coureur A pour qu'il puisse rattraper le coureur B sur la ligne d'arrivée?

EXERCICE 7:

Un mobile M est animé d'un mouvement circulaire uniforme. Sa vitesse linéaire est $V = 0,4\pi \text{ m.s}^{-1}$.

1/ Sachant que le rayon $R = 0,4$ m ; déterminer la vitesse angulaire ω , la période T et la fréquence N du mouvement.

2/ Sachant que le mobile se déplace dans le sens positif et qu'à l'instant $t_0 = 0$, il a déjà effectué $\frac{1}{8}$ de tour.

a/ Déterminer l'équation horaire du mouvement en fonction de l'abscisse angulaire.

b/ Calculer le nombre de tours effectués par le mobile entre $t_0 = 0$ et $t_1 = 3$ s. Déduire ensuite la longueur correspondante entre $t_0 = 0$ et $t_1 = 3$ s.

EXERCICE 8:

L'enregistrement ci-dessous représente, dans le référentiel terrestre, les positions E_i d'un enfant en rollers sur un tremplin. Ces positions sont inscrites à intervalles de temps égaux à $\tau = 20$ ms.

Cet enregistrement est fait à l'échelle $\frac{1}{3}$.

1/ Définir la trajectoire d'un mobile.

2/ Quelle est la nature de la trajectoire entre E_0 et E_6 ; E_6 et E_{13} ; E_{13} et E_{24} .

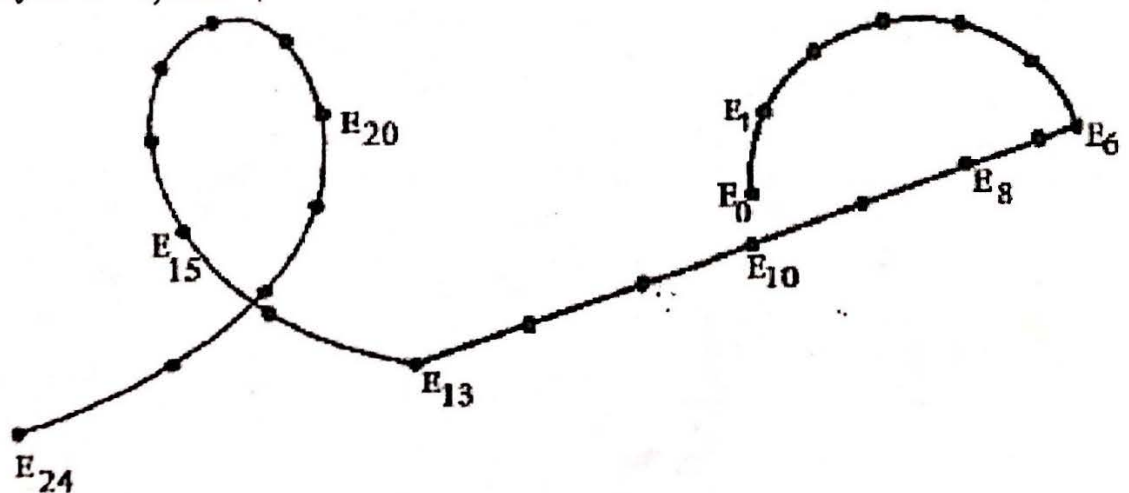
3/ Calculer la vitesse moyenne en m.s^{-1} entre E_9 et E_{13} .

4/ Calculer et représenter les vitesses instantanées aux points E_3 et E_{10} .

5/ Le vecteur vitesse est-il constant entre E_0 et E_6 ? Justifier.

6/ Calculer la vitesse angulaire et en déduire la fréquence entre E_0 et E_6 .

On donne le rayon $R = 2,6$ cm.



Exercice 1

Partie 1

Fatou, élève en classe de Seconde S au L.S.L.L est étonnée devant un fait qui s'est produit hier soir lorsqu'elle préparait le dîner. Fatou a constaté à sa grande surprise que personne n'a mangé au dîner parce que tout le monde a trouvé le repas trop salé. Son étonnement était d'autant plus grand qu'elle était seule à la maison lorsqu'elle préparait et qu'elle s'était assurée de goûter la préparation à mi-parcours et avait constaté qu'il y avait juste la quantité de sel qu'il fallait avant de refermer partiellement le couvercle pour laisser mijoter la préparation au petit feu.

En vous aidant des connaissances acquises dans l'étude des mélanges et corps purs, aider Fatou à comprendre ce qui s'est réellement passé pour que le repas soit finalement trop salé alors qu'il ne l'était pas.

Au maximum deux ou trois lignes

Partie 2

On introduit dans un eudiomètre 2V de dioxygène et 2V de dihydrogène et on fait jaillir une étincelle électrique. Après passage de l'étincelle et retour aux conditions initiales, il reste un volume V de gaz dans l'eudiomètre et on note la formation de fines gouttelettes d'eau de masse $m = 45g$ sur la paroi intérieure de l'eudiomètre.

1. Quelle est la nature de ce gaz résiduel ? Comment peut-on l'identifier ?
2. Calculer les masses de dioxygène et de dihydrogène entrées en combinaison lors de la formation de ces 45g d'eau.

On rappelle que lorsque 2g de dihydrogène se combinent à 16g de dioxygène, on obtient 18g d'eau.

3. Déterminer la composition du mélange gazeux initial sachant que dans les conditions de l'expérience, 24 litres de dioxygène correspondent à une masse de 32g.

Exercice 2

Les coordonnées cartésiennes d'un point mobile M dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) sont :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2t - 2 \\ y = t + 1 \end{cases}$$

Les unités sont celles du système international.

1. Donner l'expression du vecteur position \overrightarrow{OM} du mobile dans le repère à un instant t quelconque.
2. Quelles sont les coordonnées du mobile à l'instant initiale $t_0 = 0$?
3. Etablir une relation simple indépendante du temps entre les coordonnées x et y du mobile. En déduire la nature de la trajectoire.
4. a. Représenter la trajectoire $y=f(x)$ du mobile entre les dates $t_0=0s$ et $t_1=5s$. Echelle : 1cm pour 1m.
b. Quelle est la distance d parcourue par le mobile pendant l'intervalle de temps $t_1 - t_0$?
c. Calculer la vitesse moyenne du mobile pendant cette durée.
5. Le mobile peut-il passer par le point M' ($x'=6m$; $y'=4m$) ? Si oui à quelle date ?
6. Le mobile peut-il passer par le point M'' ($x''=14m$; $y''=9m$) ? Si oui à quelle date ?
7. Les coordonnées cartésiennes d'un deuxième point mobile A dans le même repère (O, \vec{i}, \vec{j}) sont :

$$\overrightarrow{OA} \begin{cases} x = t + 4 \\ y = -2t + 10 \end{cases}$$

- a. La trajectoire du mobile M croise-t-elle celle du mobile A ? Justifier
 - b. Le mobile M rencontre-t-il le mobile A ? Si oui, quelles sont les coordonnées du point de rencontre ?
8. Un troisième point mobile B se déplace dans le même repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Ses équations horaires sont :

$$\overrightarrow{OB} \begin{cases} x = 4 \\ y = -2t + 10 \end{cases}$$

- a. La trajectoire du mobile M croise-t-elle celle du mobile B ? Justifier
- b. Le mobile M rencontre-t-il le mobile B ? Si oui, quelle est la date et les coordonnées du point de rencontre ?

Exercice 2

A une fête foraine, deux élèves, Fatou et Diarra, sont sur un manège dans deux nacelles différentes. On se place dans le référentiel terrestre ; Fatou décrit un cercle de rayon $R = 4m$ alors que Diarra décrit un cercle de diamètre $d' = 15m$.

Le manège effectue au total 20 tours qui durent 5min.

1. Calculer la vitesse angulaire ω .
2. En déduire la période T et la fréquence N.
3. Calculer les vitesses linéaires v et v' respectives de Fatou et Diarra.
4. Représenter les vecteurs vitesses \vec{v} et \vec{v}' sur un schéma dont on précisera l'échelle.

Exercice 3

Trois villes A, B et C sont placées dans cet ordre sur une route rectiligne. La distance entre les villes A et B est de 45km.

Un cycliste part de A et au même instant un piéton part de B, tous les deux se dirigent vers la ville C.

La vitesse du cycliste est 4 fois plus grande que celle du piéton.

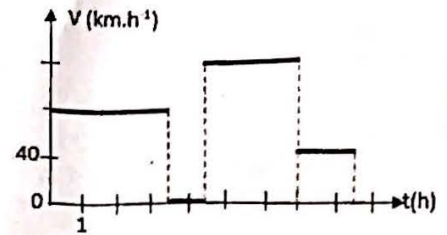
1. A quelle distance de la ville B le cycliste rattrapera-t-il le piéton ?

2. Si la vitesse du cycliste est 3 fois plus grande que celle du piéton alors le rattrapage a lieu à la ville C. A quelle distance de A se situe C ?

Exercice 4

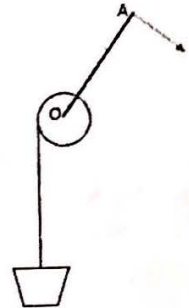
Le diagramme ci – contre représente les variations de la vitesse d'une automobile au cours d'un voyage.

1. Préciser dans chaque intervalle de temps la vitesse du mobile.
2. En déduire la distance totale parcourue par l'automobile.
3. Calculer la vitesse moyenne de l'automobile au cours du voyage.

**Exercice 5**

Pour puiser de l'eau d'un puits de profondeur $h=15\text{m}$, on utilise un treuil constitué d'un tambour de rayon $r=13\text{cm}$ et dont la longueur de la manivelle est $OA = L=50\text{cm}$.

1. Combien de tours faut-il effectuer pour faire monter un seau d'eau du fond jusqu'à la margelle du puits haute d'un mètre ?
2. On met le treuil en rotation à la vitesse de 5 tours en 12s. Calculer
 - a. La fréquence de rotation du tambour
 - b. La vitesse angulaire ω du tambour ;
 - c. La vitesse d'ascension du seau ;
 - d. La vitesse linéaire de l'extrémité A de la manivelle ;
 - e. La durée de l'ascension du seau d'eau.

**Exercice 6**

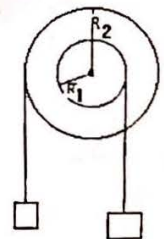
Diarra et Nafi vont faire un tour de manège sur des chevaux de bois. Diarra monte sur un cheval situé à une distance $r_1=2,50\text{m}$ de l'axe de rotation, quant à Nafi, elle monte sur un cheval situé à une distance $r_2=4,00\text{m}$ de cet axe.

On suppose que le plateau du manège est en mouvement de rotation uniforme.

1. Avant de monter sur le manège, les deux jeunes Filles on déterminer que son plateau effectue 12 tours pour une durée $\tau=64$, 2s. Quelle est la vitesse angulaire du plateau exprimée en radians par seconde ;
2. Le manège tourne pendant une durée $\tau'=2\text{min }30\text{s}$. Calculer les longueurs L_1 et L_2 des arcs des trajectoires effectuées par Diarra et Nafi.
3. Quelles sont les vitesses linéaires v_1 et v_2 respectives de Diarra et Nafi ?

Exercice 7

On considère le système tournant à la vitesse de 10 tours par minutes et constitué par deux cylindres coaxiaux et solidaires, de rayons respectifs $R_1=20\text{cm}$ et $R_2=40\text{cm}$. Sur chaque cylindre, s'enroule un câble inextensible au quel est accrochée une caisse. Lorsque le système est mis en rotation, les deux câbles s'enroulent en sens contraires.



1. Décrire les mouvements des deux caisses.
2. Calculer les vitesses circonférentielles des deux cylindres.
3. En déduire les vitesses des deux caisses.
4. Refaire le schéma du système et représenter les vecteurs vitesses \vec{v}_1 et \vec{v}_2 des deux caisses. Préciser l'échelle adoptée.

Exercice 8

Le système de transmission du mouvement d'une bicyclette est formé de deux roues dentées de rayons $R_1=4\text{cm}$ et $R_2=12\text{cm}$ reliées par une chaîne de longueur $L=1,80\text{m}$.

1. La roue de rayon de rayon R_1 effectue 72 révolutions en 120s.
 - 1.1. Quelles sont les fréquences N_1 de la roue de rayon R_1 et N_2 de la roue de rayon R_2 ?
 - 1.2. En déduire la vitesse v_0 d'un point de la chaîne.
2. Quelle est la distance effectuée par le point O de la chaîne après le temps $t=3\text{min}$.
3. Deux insectes se déplacent sur la chaîne l'une vers l'autre à la vitesse de $0,1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Elles partent à la date $t=0$ l'une de A et l'autre de B, points de tangence de la chaîne et respectivement des roues de rayons R_1 et R_2 .
 - 3.1. Calculer la distance AB.
 - 3.2. Dans un référentiel lié à la terre, établir les équations horaires de ces deux insectes en choisissant un repère d'axe (AB).

Les deux roues tournent dans le sens des aiguilles d'une montre.

- 3.3. A quelle distance du point B les deux insectes se croisent – elles ?

